

## Method and device for determining and further processing coarse measurements

**Patent number:** DE29615514U

**Publication date:** 1996-11-21

**Inventor:**

**Applicant:** GREILER MARTIN A (DE)

**Classification:**

**- international:** G01B21/00; G01C3/08; G01S17/08; G01B21/00;  
G01C3/08; G01S17/00; (IPC1-7): G01C3/06;  
G01B11/00

**- european:** G01B21/00; G01C3/08; G01S17/08

**Application number:** DE19962015514U 19960906

**Priority number(s):** DE19962015514U 19960906

**Also published as:**



EP0828165 (A2)

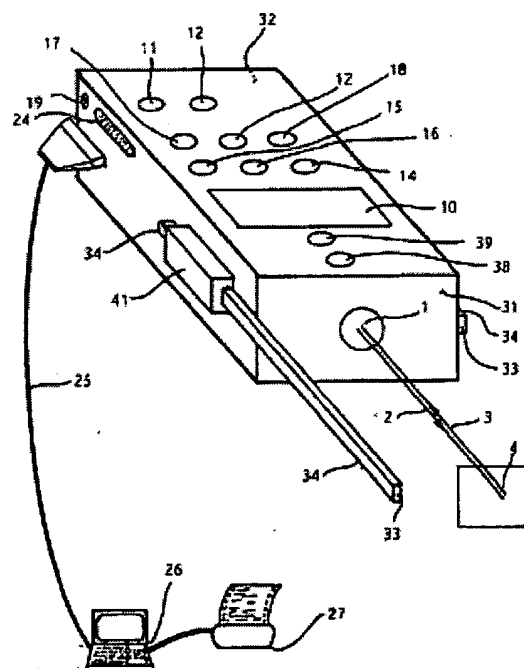
EP0828165 (A3)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE29615514U

Abstract of corresponding document: **EP0828165**

The measuring device has a transmitter providing a measuring beam (2) and a detector for the reflected beam (3), with an evaluation stage for calculating the distance of the reflection point (4), by comparing physical parameters of the measuring and reflected beams. The measuring device has a data socket for transmitting measured values to a processor (26), with operating switches (15, 16, 17, 14) used for providing signals of positive or negative sign and erase code signals at the data socket.



**Fig. 1**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 15 514 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 C 3/06**  
G 01 B 11/00

②① Aktenzeichen:	296 15 514.4
②② Anmeldetag:	6. 9. 96
④⑦ Eintragungstag:	21. 11. 96
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	9. 1. 97

DE 296 15 514 U 1

⑦③ Inhaber:  
Greiler, Martin A., 84180 Loiching, DE

⑦④ Vertreter:  
Lederer, Keller & Riederer, 84028 Landshut

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Elektronisches Abstandsmeßgerät

DE 296 15 514 U 1

Lederer, Keller & Riederer, Postfach 2664, D-84010 Landshut

Martin M. Greiler  
Bgm.-Kutscher-Str. 26  
84180 Loiching-Kronwieden

**D-84010 Landshut  
Postfach 26 64**

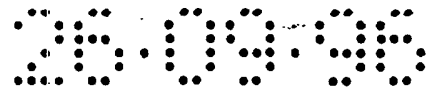
(84028 Landshut, Freyung 615)  
Telefon (08 71) 2 21 70  
Telefax (08 71) 2 21 43

### Elektronisches Abstandsmeßgerät

Die Neuerung bezieht sich auf ein elektronisches Abstandsmeßgerät auf der Basis einer Messung mit Hilfe eines Meßstrahls, mit einem Sender für den Meßstrahl und einem Empfänger für einen zurückkehrenden reflektierten Strahl sowie einer Auswerteinrichtung zur Ermittlung des Abstands zum Reflexionsort aus einem Vergleich physikalischer Größen des gesendeten Meßstrahls und des empfangenen Strahls, mit einem Geräte-Datenstecker.

Insbesondere im Bauwesen, jedoch auch bei verschiedenen anderen Erfassungen müssen die Längenmaße von Innenräumen gemessen werden, beispielsweise zum Zwecke der Kalkulation, für die Abnahme oder zur Berechnung erforderlicher Bodenbeläge, Putzmengen usw. Das althergebrachte Verfahren hierzu ist die mechanische Vermessung, beispielsweise mit Hilfe von Maßbändern oder Meßstöcken.

Es ist auch ein elektronisches Abstandsmeßgerät der eingangs genannten Art bekannt (Fabrikat Leica), das auf der Basis eines Phasenvergleichs des gesendeten und des empfangenen Strahls arbeitet. Das bekannte Gerät weist eine Meßwertanzeige auf, von der die ermittelten Meßwerte abgeschrieben werden können, und kann über den Geräte-Datenstecker mit einem Theodoliten verbunden werden. Die Erfassung der Meßwerte durch Ablesen der Meßwertanzeige erweist sich jedoch als aufwendig und fehleranfällig, desgleichen gibt es im einfachen, rauen Handwerkerbetrieb Probleme hinsichtlich der



Differenziertheit der Bedienung.

Die Technik des Phasenvergleichs bringt es weiterhin mit sich, daß kleine Abstände etwa bis zu 18 cm nicht gemessen werden können. Beim Vermessen von Laibungen, Nischen und dergleichen muß deshalb wieder zum Meßstock gegriffen werden.

Demgegenüber soll durch die Neuerung eine leicht bedienbare Einrichtung zur weniger arbeitsaufwendigen und weniger fehleranfälligen Abstandsmessung geschaffen werden, bzw. oder vorzugsweise mit der Möglichkeit, auch kleine Entfernungen erfassen und verarbeiten zu können.

Dies wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Neuerung erreicht, nämlich insbesondere dadurch, daß am Geräte-Datenstecker Signale zur Übermittlung an einen Rechner anliegen, die den gemessenen Wert, dessen Vorzeichen und einen Lösocode angeben, und daß das Gerät Betätigungsschalter für die Funktionen: Signale mit positivem Vorzeichen bereitstellen, Signale mit negativem Vorzeichen bereitstellen, Wert- und Vorzeichensignale am Datenstecker abgeben, Lösocode-Signal am Datenstecker abgeben, aufweist; bzw. dadurch, daß es über wenigstens einen in der Abgaberichtung des Meßstrahls um wenigstens einen definierten Wert verschiebbaren Meßspatel verfügt.

Die Meßwerte - ob zusätzlich am Gerät angezeigt oder nicht - können über den Geräte-Datenstecker unmittelbar einem EDV-Gerät übergeben werden, das mit Hilfe eines einfachen Programms, insbesondere nach vorheriger Festlegung der Reihenfolge der Meßwerte, diese passend miteinander verknüpft und die erforderlichen Berechnungen anstellt sowie die Meßwerte und die Rechenergebnisse einem Drucker übergibt. Die Bedienung ist mit Hilfe einer beschränkten Anzahl von Druckknopfschaltern sehr einfach und jedermann zumutbar, die Meßwerte werden nur gezielt auf entsprechenden Befehl hin unter vorgewähltem Vorzeichen an den Rechner als Auswertgerät übertragen und im Falle einer Fehlbetätigung kann durch Abgeben des Lösocode-Signals, was durch Drücken einer Löschtaste möglich ist, zumindest das letzte übertragene Signal, je nach Programmierung auch eine Folge der

letztübertragenen Signale, im Rechner wieder gelöscht werden.

Vorzugsweise ist durch einen einzigen weiteren Betätigungsschalter eine Beleuchtung für die Meßwertanzeige, sofern diese vorhanden ist, in einfacher Weise ein- und ausschaltbar.

Gemäß einer Weiterentwicklung sind im Gerät selbst ein Prozessor mit Speicher zur Speicherung eines Programms der Reihenfolge der Meßwerte, der ermittelten Meßwerte und eines Programms zur Verknüpfung der Meßwerte enthalten. Das Gerät hat hierbei zweckmäßigerweise einen Datenstecker zum unmittelbaren Anschluß eines Druckers. Die Auswertung über einen externen Rechner ist dann nicht mehr erforderlich.

Der Meßspatel, oder vorzugsweise zwei parallele Meßspatel, dient dazu, in einem definierten Abstand von der Meßebeine des Abstandsmeßgeräts eine Bezugsebene aufzubauen, wobei dann durch Subtraktion des Abstands zwischen diesen beiden Ebenen vom ermittelten Meßwert unter Messung eines über dem Minimum liegenden Meßwerts doch sehr kleine Abstände, nämlich von der Bezugsebene weg, erfaßt werden können. Die Subtraktion dieses Abstands zwischen den Ebenen erfolgt zweckmäßigerweise automatisch, indem mit Hilfe eines Tastschalters der Ausfahrzustand des Meßspatels oder der Meßspatel abgegriffen und automatisch berücksichtigt wird. Es ist grundsätzlich möglich, mehrere Ausfahrweiten vorzusehen, generell dürfte es jedoch genügen, eine einzige Ausfahrweite vorzusehen.

Im Rahmen der Neuerung wird mit dem Abstandsmeßgerät mit einem entsprechend ausgearbeiteten Programm folgendermaßen gearbeitet, wobei für dieses Programm, soweit es hier beschrieben ist, Prioritätsrecht beansprucht wird:

Das Programm entspricht dem handwerklichen Arbeiten am besten, d.h. die Art, wie der tätige Handwerker dieses Programm zu bedienen hat, entspricht der herkömmlichen handwerklichen Arbeitsweise. Er wird bei der Festlegung der Maßaufnahme dadurch unterstützt, daß er nicht dazu gezwungen ist, wie beim Stand der Technik die mathematischen Formeln für seine Berechnungen zu wissen, sondern er wählt

anhand einer grafischen Darstellung des Körpers oder der Fläche aus, was er zu vermessen hat, und das Programm wandelt dann diese grafische Auswahl der Form in eine mathematische Formel um, die dann in der späteren Verarbeitung auch verwendet wird.

Dem ausgeschickten, die Messung ausführenden Handwerker wird das Gerät mit von einem Projekteur eingespeichertem Programm mitgegeben. Der Projekteur ist beispielsweise ein Meister, während der Ausführende eine ungelernte Kraft sein kann. Der die Messungen Ausführende bewegt sich dann auch im Programm von Raum zu Raum und weist dort jedem Raum die jeweiligen dort zu verwendenden Materialien zu. Während nämlich bei den bekannten Programmen zuerst das Material zugewiesen wird und dann angegeben wird, in welchem Raum es sein soll - was aber nicht der üblichen handwerklichen Vorgehensweise entspricht -, wird beim neuerungsgemäßen Programm zuerst der jeweilige Raum eingegeben, für den die zutreffenden Materialien gespeichert vorgegeben sind. Beispielsweise habe ein Raum einen rechteckigen Grundriß, zu dem noch kleinere Flächen wie eine Türleibung und eine Heizkörpernische kommen und von dem eine halbrunde Fläche, die dem offenen Kamin entspricht, abzuziehen ist. Die einzelnen Flächen werden dem ausführenden Handwerker am Bildschirm grafisch dargestellt, er wählt sie durch eine Bestätigung aus und übernimmt dadurch die treffende Formel. Die Formeln werden also anhand der grafischen Darstellungen gewählt, die auf dem Bildschirm des angeschlossenen Rechners oder Notebooks oder des Geräts selbst erscheinen. Die grafischen Darstellungen entsprechen geometrischen Elementarfiguren, für die Formeln gespeichert sind und die den Gesamtgrundriß zusammensetzen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Weiterbildungen der Neuerung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Die einzige Figur zeigt ein neuerungsgemäßes Abstandsmeßgerät mit Anschlußmöglichkeit eines Rechners mit Drucker.

Das Abstandsmeßgerät weist ein etwa quaderförmiges Gehäuse und in diesem, hinter einer Fensteröffnung 1, einen Sender und einen Empfänger für Infrarotlicht auf, die in der Zeichnung nicht sicht-

bar sind. Der Sender umfaßt einen Laser. Er sendet einen Meßstrahl 2 in Richtung auf eine Fläche, deren Abstand vom Gerät gemessen werden soll, und empfängt einen reflektierten Strahl 3 vom Reflexionsort 4. Eine in der Zeichnung nicht sichtbare, im Gerät enthaltene Auswerteinrichtung ermittelt durch Vergleich der Phasen der Strahlen 2 und 3 in bekannter Weise den Abstand zum Reflexionsort 4. Anstelle einer Phasenauswertung sind auch andere physikalische Größen auswertbar, beispielsweise gibt es auch Abstandsmeßgeräte, die auf der Basis der Lichtimpuls-Laufdauer operieren.

An der Oberseite des Gehäuses des Abstandsmeßgeräts befinden sich ein Monitor mit einer Meßwertanzeige 10 sowie eine Anzahl von Druckknopfschaltern 11 bis 17, die folgende Bedeutung haben: Mit dem Druckknopfschalter 11 wird die Leistung eingeschaltet und mit dem Druckknopfschalter 12 ausgeschaltet. Der Druckknopfschalter 12 dient dem Einschalten und Ausschalten einer Beleuchtung an der Meßwertanzeige 10. Der Druckknopfschalter 14 stellt eine Löschtaste dar, die einen später beschriebenen Löschimpuls auslöst. Mit Hilfe der Druckknopfschalter 15 und 16 kann der Meßwert für die weitere Verarbeitung mit einem Vorzeichen versehen werden, nämlich Plus bzw. Minus. Durch Druck auf den Druckknopfschalter 17, schließlich, wird eine Datenausgabe bewirkt. Die elektrische Leistung wird aus einer im Gerät eingebauten Batterie bezogen, um den Betrieb des Geräts auch an Baustellen und dergleichen zu ermöglichen, sie kann jedoch auch über ein Netzgerät über eine Buchse 18 eingespeist werden.

Die Datenausgabe erfolgt über einen Datenstecker 24. Am Datenstecker 24 werden folgende Größen codiert abgegeben: Der gemessene Wert, ein Vorzeichenbit für den gemessenen Wert, ein Löschcode und zwecks sicherer Anpassung eines über ein Kabel 25 oder alternativ auch über Funk anschließbaren Rechners 26 eine Programm- oder Programmversions-Kennzahl.

An den Rechner 26 ist seinerseits ein Drucker 27 angeschlossen.

In den Rechner ist ein Programm geladen, das im einfachsten Fall die Meßwerte, die über das Kabel 25 einlaufen, decodiert und sie

an den Drucker 27 weitergibt. Gemäß etwas höher entwickelten Programmen kann der Rechner jedoch die Daten auch miteinander verknüpfen, beispielsweise Flächen oder Volumina durch Multiplikationen und Additionen/Subtraktionen berechnen, wozu das Vorzeichenbit erforderlich ist. In einem solchen Fall ist dem Handwerker die Reihenfolge der Messungen vorgegeben, bei deren Einhaltung der Rechner 26 die geforderten Ergebnisse automatisch ausgibt. Eine Fehlmessung, beispielsweise aufgrund eines versehentlichen Drucks zur Unzeit auf den Druckknopfschalter 17, kann durch Betätigung des Druckknopfschalters 14 rückgängig gemacht werden, bei dessen Niederdrücken ein Lösocode-Signal an den Rechner 26 geht, um den letzten eingespeicherten Wert wieder zu löschen. Bei entsprechender Programmierung läßt sich unter Umständen auch durch weitere Betätigungen des Druckknopfschalters 14 der vorletzte, vorvorletzte usw. eingegebene Meßwert löschen. Da hierdurch jedoch eine zusätzliche Verwirrungsquelle geschaffen wird, ist dies beim beschriebenen Beispiel nicht vorgesehen.

Primär mißt die Auswerteinrichtung im Gerät stets den Abstand des Senders bzw. Empfängers vom Reflexionsort 4. Das Gerät ist jedoch so eingerichtet, daß es drei Bezugsebenen aufweist, von denen aus der Abstand zum Zweck einer Längenmessung ermittelt wird, nämlich als erste Bezugsebene die Vorderfläche 31 des Geräts, als zweite Bezugsebene die Hinterfläche 32 des Geräts und als dritte Bezugsebene die Stirnflächen 33 von zwei gemeinsam ausfahrbaren Meßspateln 34. Nach Wahl der Bezugsebene berücksichtigt die Auswerteinrichtung diese Wahl durch Addition bzw. Subtraktion von festen Korrekturwerten. Der Eingabe der Wahl der Vorderfläche 31 bzw. der Hinterfläche 32 dienen in üblicher Weise Druckknopfschalter 38 bzw. 39.

Das Gerät kann aufgrund seiner physikalischen Wirkungsweise nur Abstände über 18 cm messen. Sind kleinere Abstände zu messen, so muß die Bezugsebene um 18 cm vorverlegt werden. Hierzu dienen die Meßspatel 34, die in Führungen 41 beiderseits am Gerätegehäuse befestigt sind und einerseits bis an die oder hinter die Vorderfläche 31 zurückziehbar sind oder, in einer anderen stabilen Endstellung, um eine genau vorgegebene Weite ausfahrbar sind. Die



28.09.95

ausgefahrenen Position der Meßspatel 34 wird automatisch durch in den Führungen 41 oder in der Gehäusewand vorhandene Tastschalter, beispielsweise berührungslose sogenannte "Reedschalter", festgestellt und der Auswerteinrichtung eingegeben. In der Zeichnung ist einer der Meßspatel in der ausgefahrenen und der andere in der eingezogenen Stellung dargestellt. Im tatsächlichen Betrieb müssen natürlich beide Meßspatel die gleiche Position einnehmen. Die Stirnflächen 33 der Spatel 34 können in deren ausgefahrenem Zustand als Anlegeflächen verwendet werden.

Gemäß einer nicht dargestellten Weiterentwicklung sind im Abstandsmeßgerät selbst ein Prozessor und ein Speicher eingebaut, die eine kleine Datenverarbeitung in der besprochenen Weise durchführen, so daß das Gerät ein sogenanntes "Notebook" enthält. Der Drucker 27 ist dann unmittelbar an das Gerät anzuschließen oder kann, wenn es sich um einen kleinen, einfachen Drucker handelt, sogar in das Abstandsmeßgerät integriert sein.

Schutzansprüche

1. Elektronisches Abstandsmeßgerät auf der Basis einer Messung mit Hilfe eines Meßstrahls, mit einem Sender für den Meßstrahl (2) und einem Empfänger für einen zurückkehrenden reflektierten Strahl (3) sowie einer Auswerteinrichtung zur Ermittlung des Abstands zum Reflexionsort (4) aus einem Vergleich physikalischer Größen des gesendeten Meßstrahls und des empfangenen Strahls, mit einem Geräte-Datenstecker (24), dadurch gekennzeichnet, daß am Geräte-Datenstecker (24) Signale zur Übermittlung an einen Rechner (26) anliegen, die den gemessenen Wert, dessen Vorzeichen und einen Lösocode angeben, und daß das Gerät Betätigungsschalter (15, 16, 17, 14) für die Funktionen: Signale mit positivem Vorzeichen bereitstellen, Signale mit negativem Vorzeichen bereitstellen, Wert- und Vorzeichensignale am Datenstecker abgeben, Lösocode-Signal am Datenstecker abgeben, aufweist.
2. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsschalter (14-17) Druckknopfschalter sind.
3. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es noch über eine Meßwertanzeige (10) verfügt und ein weiterer Betätigungsschalter (13) vorhanden ist, durch dessen Betätigung eine Meßwertanzeige-Beleuchtung ein- und ausschaltbar ist.
4. Elektronisches Abstandsmeßgerät auf der Basis einer Messung mit Hilfe eines Meßstrahls, mit einem Sender für den Meßstrahl (2) und einem Empfänger für einen zurückkehrenden reflektierten Strahl (3) sowie einer Auswerteinrichtung zur Ermittlung des Abstands zum Reflexionsort (4) aus einem Vergleich physikalischer Größen des gesendeten Meßstrahls und des empfangenen Strahls, mit einem Geräte-Datenstecker (24), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Gerät ein Prozessor mit Speicher zur Speicherung eines Programms der Reihenfolge der Meßwerte, der ermittelten Meßwerte und eines Programms zur Verknüpfung

der Meßwerte enthalten ist.

5. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Geräte-Datenstecker (24) oder an einem weiteren Geräte-Datenstecker auch Signale zur Übermittlung an einen Drucker für das Drucken der ermittelten Meßwerte anliegen.
6. Abstandsmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender für den Meßstrahl einen Laser enthält und die verglichene physikalische Größe oder eine der verglichenen physikalischen Größen die Schwingungsphase des gesendeten Meßstrahls (2) und des empfangenen reflektierten Strahls (3) ist.
7. Elektronisches Abstandsmeßgerät auf der Basis einer Messung mit Hilfe eines Meßstrahls, mit einem Sender für den Meßstrahl (2) und einem Empfänger für einen zurückkehrenden reflektierten Strahl (3) sowie einer Auswerteinrichtung zur Ermittlung des Abstands zum Reflexionsort (4) aus einem Vergleich physikalischer Größen des gesendeten und des empfangenen Strahls, mit einem Geräte-Datenstecker (24), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es über wenigstens einen in der Abgaberrichtung des Meßstrahls (2) um wenigstens einen definierten Wert verschiebbaren Meßspatel (34) verfügt.
8. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es ein quaderförmiges Gehäuse mit an einer der Quaderflächen (31) aktivem Sender und Empfänger aufweist und daß an zwei sich gegenüberliegenden, der Quaderfläche (31) mit dem Sender und Empfänger benachbarten Quaderflächen je einer der Meßspatel (34) vor- und zurückschiebbar befestigt ist.
9. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Meßspatel oder an den Meßspateln (34) Tastschalter angreifen, die mit der Auswerteinrichtung zur Erzeugung eines Differenzsignals, das vom ermittelten Abstand abgezogen wird, verbunden sind.

10. Abstandsmeßgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastschalter berührungslose Schalter sind, die in einer Zahl gleich der Zahl der Meßspatel (34) vorhanden sind.

26.09.98

